

Approche méthodologique Service “Carbon footprint”

Suivi des modifications du document

Version	Date	Action	Auteur
V1.1	11/2025	Approche méthodologique “Carbon footprint”	OUTSCALE
V1.2	06/2026	Mise à jour du facteur d'émission de l'électricité pour l'année de référence 2025 (page 5)	OUTSCALE

1. Introduction	3
2. Comment mesurons-nous l'impact carbone de vos services cloud ?	3
2.1 Périmètre	3
2.2 Principes directeurs	4
2.3 Approche méthodologique	4
2.3.1 Postes d'émissions retenus	4
2.3.2 Facteurs d'émissions utilisés : une approche hybride	5
2.3.3 Focus sur les données liées à l'électricité des datacenters	6
2.3.4 Focus sur les données liées au matériel hardware et à sa maintenance	6
2.3.5 Estimation du poids carbone client	6
3. Conclusion et perspectives d'évolution	8
4. Limite de responsabilité	8
5. Accès aux informations	9
6. Glossaire	9

1. Introduction

L'évaluation de l'empreinte carbone constitue une opération complexe qui ne peut être assimilée à un simple calcul comptable. Il n'existe pas de méthode unique et universellement reconnue ; plusieurs référentiels coexistent, chacun définissant ses propres périmètres, niveaux de granularité et hypothèses de calcul.

Dans ce contexte, toute organisation doit procéder à des arbitrages. Ces décisions dépendent de la disponibilité et de la qualité des données internes, des priorités stratégiques telles que le pilotage opérationnel, la conformité réglementaire, ainsi que des impératifs de confidentialité et de sécurité destinés à limiter les risques de rétro-ingénierie. Elles sont également conditionnées par le niveau de maturité de l'organisation dans la prise en compte des enjeux environnementaux.

Malgré ces contraintes, il demeure essentiel de comprendre et de maîtriser l'empreinte générée, tout en fournissant à nos clients les éléments de pilotage nécessaires pour évaluer et optimiser l'impact environnemental dans l'usage de leurs services Cloud.

2. Comment mesurons-nous l'impact carbone de vos services cloud ?

Notre approche méthodologique a donc pour objectif de proposer une estimation cohérente de l'empreinte carbone de nos clients. Plutôt que de rechercher une précision absolue, qui n'est pas réaliste au vu de la diversité des usages et des données disponibles, nous privilégions la clarté des hypothèses et la robustesse des principes appliqués.

Notre ambition est de fournir une estimation utile et compréhensible de son empreinte carbone à chaque client, tout en restant fidèle à l'esprit de transparence : expliciter les choix et arbitrages nécessaires pour transformer des données clients en estimation d'empreinte carbone, les référentiels et facteurs d'émission sur lesquels nous nous appuyons, et les évolutions possibles, car cette approche est appelée à s'enrichir à mesure que de nouvelles données et standards émergent.

2.1 Périmètre

- Couverture temporelle : l'approche s'applique aux 36 derniers mois disponibles à partir de janvier 2024.
- Couverture géographique : l'estimation proposée concerne dans un premier temps uniquement les régions eu-west-2 et cloudgouv-eu-west-1 (SecNumCloud). Les autres régions viendront dans les versions suivantes et permettront une couverture mondiale (WW).
- Couverture des services : tous les services cloud ne sont pas encore inclus. La méthodologie évoluera pour élargir progressivement le périmètre couvert. Les services aujourd'hui concernés sont:
 - Machines virtuelles (VMs)
 - GPUs
 - Stockage

D'autres services, pouvant être managés, seront intégrés progressivement afin de refléter l'ensemble du portefeuille de services Cloud d'OUTSCALE.

2.2 Principes directeurs

- **Cohérence et comparabilité** : approche homogène entre les clients et dans le temps.
- **Pragmatisme** : une estimation utile, même si elle n'est ni exhaustive, ni parfaitement précise.
- **Transparence** sur les choix méthodologiques.
- **Évolutivité** : méthode conçue pour être enrichie (plus de services, amélioration des référentiels, couverture plus large).

2.3 Approche méthodologique

2.3.1 Postes d'émissions retenus

Nous avons choisi de concentrer notre analyse sur une sélection ciblée de postes d'émissions qui prend en compte trois aspects :

- **Impact significatif** : les postes sélectionnés représentent les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité du client. Ils permettent de capter l'essentiel de l'empreinte carbone, selon le principe de matérialité.
- **Disponibilité des données** : nous avons privilégié les postes pour lesquels des données fiables, traçables et exploitables étaient disponibles, afin d'assurer la robustesse des calculs.
- **Levers d'action identifiables** : les postes retenus offrent des marges de manœuvre pour la mise en œuvre de stratégies d'optimisation (énergie, achats responsables...)

Seules les émissions directement attribuables aux activités liées aux services Cloud proposés aux clients sont intégrées. Certaines catégories d'émissions (ex. fonctions support, activités non liées aux services) sont écartées.

Postes d'émissions retenus
• Consommation électrique des centres de données: énergie utilisée pour alimenter les serveurs, les périphériques de stockage, les équipements réseau et les systèmes de refroidissement dans les centres de données • Hébergement • Réseau • Matériels déployés en centres de données • Maintenance du matériel déployé en centres de données

Notre démarche d'estimation de l'empreinte carbone des services cloud de nos clients s'inscrit dans une volonté de transparence. Nous détaillons ci-dessous les choix méthodologiques, les arbitrages réalisés, les référentiels et facteurs d'émission utilisés. Cette approche est appelée à évoluer et à s'enrichir à mesure que de nouvelles données et standards émergeront.

POSTES D'ÉMISSIONS RETENUS	APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE CALCUL	FACTEURS D'ÉMISSION
Electricité (Consommation électrique des Datacenters)	Consommation électrique globale par datacenter X par le PUE du datacenter X Facteur d'émission AIB 2023 https://www.aib-net.org/facts/european-residual-mix/2023 (location based)	Facteur d'émission physique
Hébergement	Montant des achats "hébergement" en k€ pour l'année de référence X Facteur d'émission monétaire associé à l'hébergement	Facteur d'émission monétaire
Réseau	Montant des achats "réseau" en k€ pour l'année de référence X Facteur d'émission monétaire associé au réseau	Facteur d'émission monétaire
Matériels datacenters	Empreinte carbone de chaque équipement ou Empreinte carbone générique par typologie d'équipement (si donnée indisponible) / nombre année d'amortissement à partir de la date d'entrée en production de chaque équipement	Facteur d'émission physique
Maintenance matériels	Montant des achats "maintenance matériels" en k€ pour l'année de référence X un facteur d'émission monétaire associé à la maintenance matériels	Facteur d'émission monétaire

2.3.2 Facteurs d'émissions utilisés : une approche hybride

Pour estimer l'empreinte carbone d'un client de manière réaliste et opérationnelle, nous avons utilisé une approche combinée reposant sur deux types de facteurs d'émission : **monétaires** et **physiques**. Cette méthode permet une adaptation en fonction de la nature des données disponibles et doit rechercher un niveau de précision accru dès que cela est possible. Les facteurs utilisés constituent néanmoins des estimations et comportent des marges d'incertitude qui doivent être explicitement prises en compte.

Les facteurs d'émission monétaire expriment les émissions de tCO₂eq par unité de dépense (€) et varient en fonction des catégories de dépenses (ex. : achats de biens, services, énergie). Ces ratios monétaires (exprimés en kg CO₂eq/€) sont particulièrement utiles lorsque les données physiques (quantités, poids, volumes) ne sont pas disponibles.

- Les facteurs d'émission monétaires utilisés proviennent de trois sources distinctes : la [base carbone de l'ADEME](#), l'archive américaine de données environnementales CEDA (Comprehensive Environmental Data Archive) et l'archive américaine de l'agence de protection de l'environnement [EPA](#).

Les facteurs d'émission physiques convertissent des unités physiques (km, kWh, kg, etc.) en émissions à l'aide de facteurs d'émission physiques (exprimés en kg CO₂eq/unité physique) Cette approche est plus précise car elle repose sur des données techniques ou opérationnelles directement liées à l'activité.

- Les facteurs d'émission physiques utilisés sont basés sur l'évaluation du «poids carbone» des équipements communiqués par nos constructeurs pour le matériel datacenter (Product Carbon Footprint hardware) et sur le mix énergétique par pays pour l'Europe ([AIB](#)).

Cette approche hybride doit permettre de produire une estimation de l'empreinte carbone client à la fois réaliste et adaptée aux contraintes liées à la disponibilité et à la qualité des données.

2.3.3 Focus sur les données liées à l'électricité des datacenters

Notre approche méthodologique de calcul de l'impact de la consommation d'électricité des datacenters s'appuie volontairement sur une vision "*location-based*". Dans le cas de la France, le mix électrique est constitué majoritairement d'énergie nucléaire, d'énergie hydraulique et d'énergies éolienne et solaire. Ce profil confère au pays un niveau de décarbonation nettement supérieur à celui observé dans la majorité des autres pays européens.

OUTSCALE a fait le choix de partenaires respectueux et engagés dans un processus d'éco responsabilité et de durabilité qui sont approvisionnés à 100% en énergies renouvelables en France via des certificats garantis d'origine. Dans le cadre de notre affichage environnemental pour nos clients, nous avons choisi de partir sur une vision "*location based*" et non "*market based*" qui aurait été beaucoup plus favorable (quasiment 0 tCO₂ eq pour le scope 2), et ce afin d'être conforme aux lignes directrices de l'ADEME. Le facteur d'émission retenu pour le mix énergétique de la France provient de la source [AIB](#) et est amené à être mis à jour pour chaque année de référence. L'estimation de l'empreinte carbone liée à la consommation électrique des datacenters s'appuie ainsi sur la consommation électrique du datacenter, son PUE (*Power Usage Effectiveness*, indicateur d'efficacité énergétique) - donnée à caractère confidentiel émanant de nos partenaires datacenters - et le facteur d'émission du mix énergétique de la France.

2.3.4 Focus sur les données liées au matériel hardware et à sa maintenance

Pour les matériels situés au sein des datacenters mais aussi pour leur maintenance, nous appliquons un amortissement environnemental. Aligné avec la méthodologie de l'ADEME, l'impact carbone du matériel acheté est lissé sur 5 ans à l'instar d'une démarche d'amortissement comptable. Cela offre une vision plus complète et réaliste du parc d'équipements. A l'inverse, le GHG (GreenHouse Gas Protocol) intègre quant à lui l'impact carbone des biens d'équipement achetés uniquement sur l'année du bilan (investissements de l'exercice en cours), ce qui peut créer une très grande variabilité de l'empreinte carbone. Concernant la maintenance du matériel, cette dernière s'appuie sur la durée réelle des contrats de maintenance de nos équipements, qui peut varier en fonction des équipements.

2.3.5 Estimation du poids carbone client

Années passées

Pour les années passées, nous avons adopté une démarche rétrospective permettant de fournir une estimation cohérente de l'empreinte carbone associée à nos clients. Le *poids carbone clients* ainsi comptabilisé n'est pas identique au bilan carbone global de l'entreprise : certains postes d'émissions ont été jugés non directement attribuables aux clients, tandis que d'autres postes ont été affinés afin de mieux refléter la réalité de leur usage. La première étape consiste alors à établir le poids carbone client de référence.

Dans un second temps, nous avons développé une modélisation interne permettant d'allouer ce poids carbone client entre nos différents services et clients. Cette répartition repose sur des indicateurs d'activité pertinents et sur des règles de cohérence que nous avons définies afin de refléter au mieux la contribution relative de chaque service et de chaque client. En effet, l'infrastructure OUTSCALE est une infrastructure de services de type Cloud Public où ses ressources de calcul (puissance de traitement, mémoire, stockage, mise en réseau, etc.) sont partagées entre les différents clients.

Le modèle de répartition est présenté de manière à garantir une amélioration continue et à permettre son adaptation lors des évolutions futures. Cette approche prend en compte l'absence de standard unique actuellement reconnu dans le domaine. L'objectif assigné consiste à produire des estimations robustes, cohérentes et comparables d'une année sur l'autre. Ces estimations doivent impérativement rester alignées avec les référentiels méthodologiques établis et reconnus par la communauté professionnelle.

Cette démarche rétrospective nous permet ainsi de fournir, pour les années N-1 et N-2, une vision consolidée et homogène de l'empreinte carbone de nos clients, basée sur des données effectivement consolidées et validées.

La date de départ de la prise en compte des données débute à partir de janvier 2024. La visualisation et la durée d'historisation des données sont de 3 ans. Au-delà de cette durée, il sera de la responsabilité du client de s'assurer des exports pour conserver les données nécessaires via API pour les années antérieures.

Année en cours

L'estimation de l'empreinte carbone pour l'année en cours présente des contraintes particulières. En effet, l'ensemble des données nécessaires à la consolidation d'une année complète n'est disponible qu'avec un décalage temporel, ce qui rend impossible un calcul rétrospectif immédiat.

Pour pallier cette difficulté, une approche de prévision (forecasting) est mise en œuvre. Elle repose sur l'analyse des données consolidées des vingt-quatre derniers mois et doit permettre d'anticiper l'évolution de l'empreinte carbone sur l'année N.

Cette méthode garantit la production d'une estimation cohérente et exploitable, y compris en l'absence de données définitives.

3. Conclusion et perspectives d'évolution

Notre démarche vise à fournir une estimation utile et transparente de l'empreinte carbone de nos clients. Cette estimation repose sur un ensemble de choix méthodologiques et de contraintes qui doivent être explicitement pris en compte.

- **Nature estimative** : les résultats présentés doivent être considérés comme des estimations. Ils constituent un ordre de grandeur cohérent et comparable, mais ne représentent pas une mesure exacte, ni exhaustive.
- **Variabilité des référentiels** : l'absence de standard unique et universel pour le calcul de l'empreinte carbone implique la coexistence de plusieurs méthodologies et bases de facteurs d'émission. Cette variabilité peut générer des écarts de résultats entre différents acteurs.
- **Périmètre partiel** : certains services Cloud et certaines zones géographiques ne sont pas encore intégrés. Ce périmètre doit être progressivement élargi afin d'inclure une part croissante des activités.
- **Améliorations attendues** : notre approche est conçue pour évoluer. Elle sera enrichie par l'intégration de nouveaux services, une amélioration continue de la disponibilité et de la qualité des données, la mise à jour régulière des facteurs d'émission ainsi que par l'affinement des modèles de répartition.

Au-delà de ces limites, les informations produites offrent dès à présent aux clients plusieurs perspectives concrètes :

- **mieux comprendre l'impact environnemental associé à leurs usages cloud,**
- **suivre l'évolution de leur empreinte carbone d'une année sur l'autre,**
- **identifier les opportunités de réduction, et**
- **intégrer ces données dans leur propres initiatives de durabilité.**

En résumé, notre méthodologie s'inscrit dans une logique d'amélioration continue. Elle évoluera avec l'avancée des référentiels, la maturité des données disponibles et les attentes de nos clients. L'objectif fixé est de renforcer la robustesse et la pertinence des estimations et de fournir un outil d'aide à la décision dans le cadre des stratégies de transition environnementale.

4. Limite de responsabilité

Les chiffres correspondant aux émissions de CO₂ du client liées au service du cloud reposent sur les meilleures données disponibles et sont donnés à titre estimatif. OUTSCALE n'offre pas de garantie expresse ou tacite, y compris, sans s'y limiter, sur l'exhaustivité et l'exactitude des informations ou toute garantie implicite d'adéquation à un usage particulier ou de valeur commerciale. La responsabilité d'OUTSCALE ne pourra être engagée à l'égard de tout client bénéficiant de ces estimations à la suite de leur utilisation par ces derniers.

5. Accès aux informations

Disponible à partir du 5 novembre 2025 à nos clients en France. Les informations sont accessibles depuis cockpit et l'API. Vous trouverez des précisions dans la documentation publique de l'API et sur cockpit.

6. Glossaire

Facteur d'émission

Un facteur d'émission est une valeur qui permet d'estimer la quantité de gaz à effet de serre (GES) ou de polluants émise par une activité, un produit ou un service donné. Il s'exprime généralement en kilogrammes de CO₂ équivalent (kg CO₂e) par unité d'activité.

Mix énergétique

Un mix énergétique désigne la répartition des différentes sources d'énergie utilisées pour répondre aux besoins d'un pays. Il reflète la part relative de chaque type d'énergie dans la consommation totale. Un mix énergétique comprend généralement une combinaison de combustibles fossiles (tels que le charbon, le pétrole et le gaz naturel), de sources renouvelables (telles que l'éolien, le solaire, l'hydroélectricité et la géothermie) et d'énergie nucléaire.

Émissions de CO₂ (kgCO₂eq)

Il s'agit de la quantité de gaz à effet de serre émise lors d'une activité, exprimée en kilogrammes de dioxyde de carbone équivalent, afin de comparer l'impact climatique de différents gaz sur une période donnée.

PUE (Power Usage Effectiveness)

Le PUE est un indicateur clé utilisé pour mesurer l'efficacité énergétique des centres de données. Il représente le rapport entre la quantité totale d'énergie consommée par un data center et l'énergie utilisée directement pour alimenter les équipements informatiques (serveurs, stockage, réseaux). Il permet d'estimer l'efficacité énergétique des centres de données et, par extension, leur impact environnemental.

Consommation énergétique

Il s'agit de l'énergie électrique consommée par les serveurs et les infrastructures associées (réseaux, refroidissement, etc.) pour assurer le bon fonctionnement des services cloud. La consommation énergétique est un facteur clé, car la production et l'utilisation d'électricité sont souvent associées à des émissions de CO₂, selon les sources d'énergie utilisées (fossiles, renouvelables, etc.).

Location based

Les émissions sont calculées à partir de l'intensité carbone moyenne du mix électrique du réseau où l'électricité a été consommée. Ainsi, pour une entreprise française, on prendra en compte le mix électrique moyen français, pour une entreprise allemande, le mix électrique moyen allemand, etc.

Market based

Les émissions prises en compte sont liées à l'intensité carbone des modes de production du fournisseur ou du contrat d'électricité choisis par l'entreprise. Dans plusieurs référentiels, la *market-based method* permet de mettre à zéro les émissions du scope 2 (facteur d'émission = 0

gCO₂e/kWh si contrat d'énergie verte). A défaut, si l'origine de l'électricité ne peut pas être tracée, c'est le mix résiduel qui est retenu.